

**KAJIAN LITERATUR Uji BIOLARVASIDA EKSTRAK
KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*) TERHADAP LARVA
*Aedes aegypti***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan**

Oleh:

MUTIARA SALSABILLA

J410170103

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**KAJIAN LITERATUR UJI BIOLARVASIDA EKSTRAK KULIT JERUK
MANIS (*Citrus sinensis*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti***

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

MUTIARA SALSABILLA

J410170103

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh

Dosen

Pembimbing



Mitoriana Porusia, S.KM., M.Sc.

NIK. 1772

HALAMAN PENGESAHAN

Berjudul:

KAJIAN LITERATUR UJI BIOLARVASIDA EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*




Oleh:

**MUTIARA SALSABILLA
J 410 170 103**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada Tanggal 28 Mei 2021

Pembimbing


**Mitoriana Porusia, S.KM., M.Sc.
NIK. 1772**

Ketua Penguji : Mitoriana Porusia, S.KM., M.Sc. ()
Anggota Penguji I : Dwi Astuti, S.Pd., S.KM., M.Kes ()
Anggota Penguji II : Sri Darnoto, S.K.M., M.P.H ()

Menyetujui,

Kaprodi Kesehatan Masyarakat


Sri Darnoto, S.K.M., M.P.H

NIK. 1015

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surakarta


Irdawati, S.Kep, Ns., M.Si.Med

NIK. 753


PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya

Kab. Semarang, 28 Mei 2021

Yang Menyatakan



Mutiara Salsabilla

KAJIAN LITERATUR UJI BIOLARVASIDA EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Abstrak

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang sering dianggap sebagai penular penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Pengendalian nyamuk dapat dilakukan dengan menggunakan larvasida berbahan alami dengan bahan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) yang di dalamnya mengandung seperti tanin, saponin, flavonoid dan limonoid yang berguna sebagai senyawa toksik bagi larva nyamuk. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kulit jeruk manis dalam terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Variabel bebas dari kajian literatur ini adalah ekstrak kulit jeruk manis dan variabel terikat adalah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal yang digunakan pada kajian literatur ini berjumlah 5 dan telah dipublikasikan melalui Google Scholar, Garuda, dan Pubmed.. Penelusuran dilakukan dengan menggunakan kata kunci 'Uji larvasida ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap larva *Aedes aegypti*', 'Larvicidal from extract sweet orange (*Citrus sinensis*) peel against Larvae *Aedes aegypti*'. Kriteria inklusi dari kajian literatur ini adalah jurnal yang digunakan terindeks minimal SINTA 6, memiliki ISSN, Full text, terbit tahun 2010-2020, dan menggunakan metode eksperimental. Metode yang digunakan yaitu merangkum jurnal yang terpilih, menganalisis, dan menarik kesimpulan. Hasil menunjukkan bahwa metode ekstraksi ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) yang efektif adalah maserasi dengan etanol dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis yang efektif berdasarkan hasil analisis artikel yang pernah dilaporkan sesuai dengan kriteria WHO untuk LC₉₀ adalah 700 mg/L. Berdasarkan hasil kajian literatur dan kandungan yang ada di ekstrak kulit jeruk manis maka kulit jeruk manis efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti* dan dapat digunakan menjadi larvasida alami.

Kata Kunci : Biolarvasida, Ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*), larva *Aedes aegypti*, Kajian Literatur

Abstract

The *Aedes aegypti* mosquito is a mosquito that is often referred to as transmitters of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). Mosquito control can be done using natural-based larvalides made from sweet orange peel (*Citrus sinensis*) which contains tannins, saponins, flavonoids and limonoids that are useful as toxic compounds for mosquito larvae. This literature review aims to determine the effectiveness of sweet orange peel in the mortality of *Aedes aegypti* larvae. The independent variable of this literature review is sweet orange peel extract and the dependent variable is the mortality of the larvae of the *Aedes aegypti* mosquito. The journals used in this literature review totaled 5 and have been published through Google Scholar, Garuda, and Pubmed.. The search was conducted using the keywords 'Uji larvasida ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap larva *Aedes aegypti*', 'Larvicidal from extract sweet orange(*Citrus sinensis*) peel against Larvae *Aedes aegypti*'. The inclusion criteria of this literature review is a journal that is used indexed at

least SINTA 6, has ISSN, Full text, published in 2010-2020, and uses experimental methods. The method used is to summarize the selected journal, analyze, and draw conclusions. The results show that the effective extraction method of sweet orange peel (*Citrus sinensis*) is maceration with ethanol and the effective concentration of sweet orange peel extract based on the results of 1 analysis of articles that have been reported according to WHO criteria for LC₉₀ is 700 mg/L. Based on the results of a literature review and the content in the extract of sweet orange peel, the peel of sweet orange is effective killing *Aedes aegypti* larvae and can be used as a natural larvicide.

Keywords: Biolarvicies, sweet orange (*Citrus sinensis*) peel extract, *Aedes aegypti* larvae, Literature Review

1. PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang sering dianggap sebagai penular penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) atau Dengue *Haemorrhagic* Fever (DHF). Ciri khusus dari nyamuk *Aedes aegypti* ini adalah tubuh berwarna hitam putih pada bagian thoraknya. Nyamuk ini hidup di daerah perkotaan, sebagian besar berkembang biak di dalam wadah buatan manusia. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang aktif mencari makan pada siang hari dan menggigit beberapa orang selama periode pencarian makan tersebut. Induk *Aedes aegypti* memberi makan anaknya beberapa kali setiap periode bertelur. Setelah betina bertelur, telur tersebut dapat bertahan beberapa bulan dan akan menetas saat bersentuhan dengan air (WHO, 2020).

Tahun 2020 DBD kembali menyerang dengan jumlah laporan kasus meningkat di beberapa negara. Pada tahun 2019 jumlah laporan kasus DBD adalah yang tertinggi yang pernah tercatat, seluruh daerah terdampak kasus DBD dan penularan DBD tercatat juga di Afghanistan untuk pertama kalinya. Di kawasan Asia, jumlah kasus tinggi tercatat di Bangladesh dengan 101.000, Malaysia 131.000, Filipina 420.000 dan Vietnam 320.000 kasus (WHO, 2020).

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia hingga Juli 2020 mencapai 71.633 kasus. Provinsi dengan kasus terbanyak adalah Jawa Barat 10.772 kasus, Bali 8.930 kasus, Jawa Timur 5.948 kasus, dan

Jawa Tengah berada di posisi ke 8 dengan 2.846 kasus. Namun demikian jumlah kasus dan kematian tahun ini masih rendah jika dibandingkan tahun 2019. Pada tahun 2020 jumlah kasus DBD pada Januari hingga Juli mencapai 71.633 kasus, tahun 2019 jumlah kasus lebih tinggi yaitu 112.954. Begitupun dengan jumlah kematian, tahun 2020 berjumlah 459, sedangkan tahun 2019 sebanyak 751 (Kementrian Kesehatan RI, 2020).

Pemberantasan larva adalah kunci strategi pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* di seluruh dunia. Pengendalian dapat dilakukan secara lingkungan, biologi dan kimiawi. Pengendalian secara kimiawi yaitu dengan insektisida, insektisida yang sering digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan larva *Aedes aegypti* adalah abate. Penggunaan insektisida kimiawi yang terus menerus dapat mengakibatkan kontaminasi residu pestisida dalam air dan dapat menyebabkan resistensi. Laporan adanya resistensi terhadap abate larva nyamuk *Aedes aegypti* ditemukan di beberapa negara dan telah dilaporkan juga adanya resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* di Surabaya (Aradilla, 2009). Maka dari itu diperlukan insektisida berbahan alami untuk mengurangi resistensi.

Jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah buah jeruk yang sering ditemui dan dikonsumsi masyarakat karena memiliki rasa yang manis. Selain kandungan buah jeruk yang tinggi akan vitamin C yaitu 27 - 49 mg/100 gr daging buah (Fitriyanti, 2017), ternyata pada kulit jeruk sendiri memiliki kandungan yang berguna sebagai larvasida yaitu zat tanin, saponin, fitat oksalat, flavonoid, dan limonoid berdasarkan penelitian fitokimia yang telah dilakukan sebelumnya (Oluremi et al., 2007).

Pemilihan bahan alami ekstrak perasan kulit jeruk manis dipilih karena pada penelitian sebelumnya, Wati (2010) air perasan kulit jeruk manis berpengaruh terhadap tingkat kematian larva *Aedes aegypti* instar III dengan LC_{50} sebesar 0,946% dan LC_{99} sebesar 4,064%. Nilai LC tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Yunus et al (2018) mengenai larvasida menggunakan ekstrak belimbing wuluh yang juga memiliki kandungan saponin dan flavonoid yaitu LC_{50} adalah 4,080% dan LC_{90}

sebesar 7,014%. Semakin rendah nilai LC_{50} dan LC_{99} suatu zat maka zat tersebut memiliki kemampuan yang lebih tinggi untuk membunuh sampel. Sehingga pada penelitian sebelumnya penggunaan larvasida dengan ekstrak kulit jeruk manis dinilai berpengaruh dan efektif terhadap kematian larva *Aedes aegypti* karena memiliki nilai LC_{50} dan LC_{99} yang rendah. Selain itu berdasarkan penelitian Manyullei et al (2016) diketahui bahwa tidak ada perbedaan daya bunuh larva *Aedes aegypti* yang signifikan dan lama waktu membunuh larva *Aedes aegypti* antara air perasan kulit jeruk manis dengan temephos (abate). Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk melakukan kajian literatur untuk mengetahui efektivitas ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

2. METODE

Metode pada penelitian ini adalah kajian literatur (literature review), jurnal yang digunakan adalah jurnal yang telah dipublikasikan pada website Scholar, Garuda, dan Pubmed. Penelusuran literatur dimulai pada tahun terbit 2010 hingga tahun 2020. Kata kunci yang digunakan adalah “Larvasida dari ekstrak kulit jeruk manis terhadap *Aedes aegypti*”, kemudian jurnal diseleksi sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria tersebut yaitu

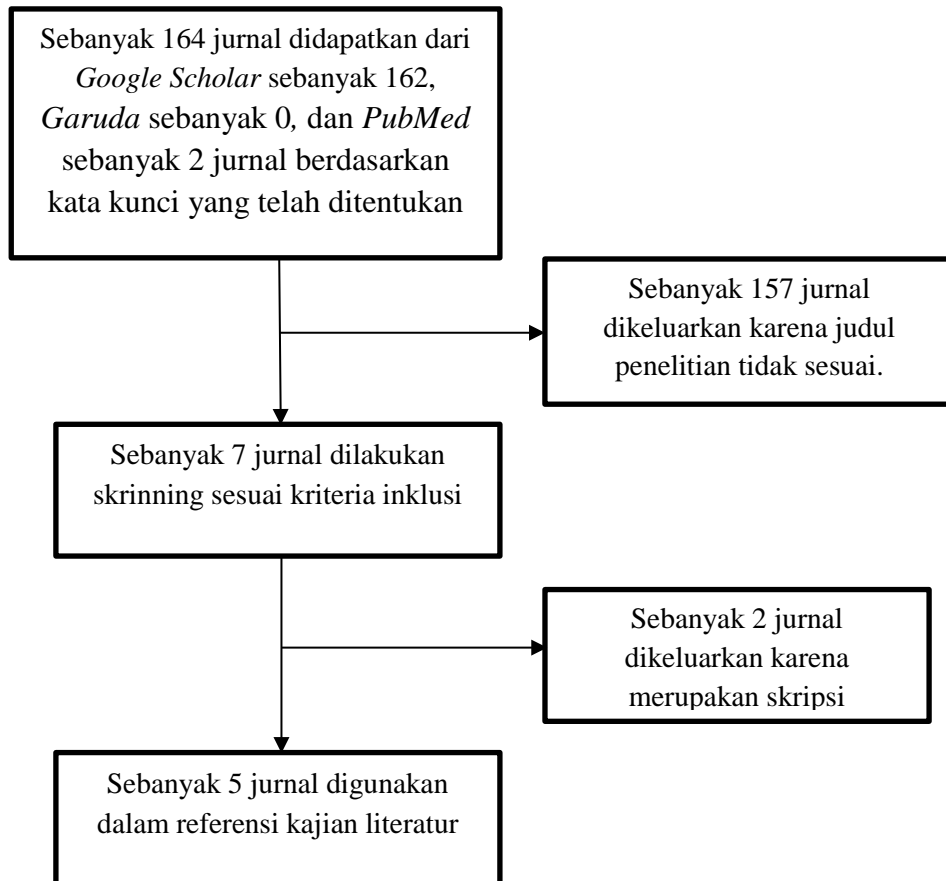
a. Kriteria inklusi

- 1) Variabel terikat kematian larva atau jentik nyamuk *Aedes aegypti*.
- 2) Variabel bebas metode ekstraksi dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*).
- 3) Menggunakan metode eksperimental.
- 4) Artikel yang digunakan adalah *full text*.
- 5) Jurnal terindeks nasional minimal Sinta 6 atau ber-ISSN.
- 6) Jurnal internasional terindeks minimal ISSN

b. Kriteria eksklusi

- 1) Artikel tidak dapat diakses secara lengkap.
- 2) Artikel berupa skripsi.

Diagram alur seleksi yang digunakan dalam pencarian jurnal pada penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram Alur Seleksi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Berikut adalah hasil skrining jurnal yang dianalisis menggunakan metode kajian literatur yaitu 4 jurnal nasional dan 1 jurnal internasional dan disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Rekap Hasil Pencarian Jurnal

Peneliti, Tahun	Judul	Jurnal, Volume	Terindeks	Rancangan Penelitian
Widyasari, R., Oktaviyeni, F., & Maghfirandi, R. (2018).	Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis (<i>Citrus x aurantium L.</i>) Sebagai Larvasida terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> . http://e-jurnal.stikes-isfi.ac.id/index.php/JIFI/article/view/152	<i>Jurnal Insan Farmasi Indonesia</i> , 1(1), 9-18.	SINTA 5 p-ISSN :2621-3184 e-ISSN: 2621-4032 https://sinta.ristekbrin.go.id/journals/detail?q=efektivitas&search=1&id=6642	Eksperimental
Nurdin, K. E., Olla, L. R. Y., Feoh, S. F., Galla, A. D. P., Istnaini, K. D., Jonison, E. P. F., & Kambuno, N. T. (2019).	Effectivity Test of 96% from Soe (<i>Citrus sinensis L.</i>) Sweet Orange Rind Ethanol Extract as Biolarvaside. http://jurnal.poltekeskupang.ac.id/index.php/infokes/article/view/278	<i>Jurnal Info Kesehatan</i> , 17(2), 176-183. https://doi.org/10.31965/infokes.Vol17.Iss2.278	SINTA 3 P-ISSN 0216-504X E-ISSN 2620-536X https://sinta.ristekbrin.go.id/journals/detail?id=4791	Eksperimental dengan <i>post test only control group design</i>

Murugan, K., Kumar, P. M., Kovendan, K., Amerasan, D., Subrmaniam, J., & Hwang, J. S. (2012)..	Larvicidal, Pupicidal, Repellent and Adulticidal Activity of <i>Citrus sinensis</i> Orange Peel Extract Against <i>Anopheles stephensi</i> , <i>Aedes aegypti</i> and <i>Culex quinquefasciatus</i> (Diptera: Culicidae)	<i>Parasitology research</i> , 111(4), 1757-1769. https://doi.org/10.1007/s00436-012-3021-8 https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-012-3021-8	SCOPUS (Q1) ISSN : 14321955, 09320113 https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=20340&tip=sid&clean=0	Eksperimental
Manyullei, S., Ishak, H., & Ekasari, R. (2016).	Perbandingan Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis dan Temephos terhadap Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> .	<i>Media Kesehatan Masyarakat Indonesia</i> , 11(1), 23-31. http://journal-old.unhas.ac.id/index.php/mkmi/article/view/512	SINTA 2 P-ISSN : 0246-2482 E-ISSN : 2356-4067 https://sinta.ristekbrin.go.id/journals/detail?id=782	Eksperimental dengan <i>post-test only with control grup design</i>
Nurhaifah, D., & Sukesi, T. W. (2015).	Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis Sebagai Larvasida Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .	<i>Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)</i> , 9(3), 207-213 http://journal.fkm.ui.ac.id/kesmas/article/view/566 http://dx.doi.org/10.21109/kesmas.v9i3.566	SINTA 1 E-ISSN : 24600601 https://sinta.ristekbrin.go.id/journals/detail?id=949	Eksperimental

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa sebanyak 5 jurnal yang di rewiew dalam kajian literatur ini dipublikasikan pada tahun 2012-2019. Jurnal tersebut terindeks Scopus (Q1) (Murugan et al., 2012), SINTA 1 (Nurhaifah, 2015), SINTA 2 (Manyullei et al., 2016), SINTA 3 (Nurdin et al, 2019), dan SINTA 5 (Widyasari et al, 2018). Seluruh penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dan terdapat 2 jurnal (Nurdin et al, 2019) serta (Manyullei et al, 2016) menggunakan desain *post-test only with control grup design*.

Tabel 2. Hasil Analisis Metode Penelitian

Penulis Pertama, Tahun	Populasi	Sampel	Variabel Bebas	Variabel Terikat	Tujuan Penelitian	Uji Statistik
Ratna Widyasari (2018)	Larva <i>Aedes aegypti</i> instar III	25 ekor larva <i>Aedes aegypti</i> pada setiap kelompok perlakuan. Jumlah konsentrasi yang diuji yaitu 6 konsentrasi termasuk dengan kontrol positif dengan 3 pengulangan	Konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk manis	Kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Membuktikan efektivitas larvasida dari kulit jeruk manis	Uji regresi linier menggunakan <i>Microsoft office excel</i>

Kuntum Ekawati Nurdin (2019)	Larva <i>Aedes aegypti</i> instar III	15 ekor larva <i>Aedes aegypti</i> pada setiap kelompok perlakuan. Jumlah konsentrasi yaitu 5 dengan 3 pengulangan	Konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk manis	Kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Mengetahui efektivitas ekstrak kulit jeruk manis dari Kota Soe, NTT untuk membunuh larva <i>Aedes aegypti</i>	Uji One way ANOVA dan Post Hoc.
Kadarkarai Murugan (2012)	Larva <i>Anopheles stephensi</i> , <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Culex quinquefasciatus</i> instar I-IV.	25 ekor larva tiap instar pada setiap kelompok perlakuan. Jumlah konsentrasi yaitu 5 dengan 2-5 percobaan dan pada tiap percobaan terdiri dari 5 pengulangan	Konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk <i>Citrus sinensis</i>	Kematian larva <i>Anopheles stephensi</i> , <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Culex quinquefasciatus</i> .	Memeriksa ekstrak kulit jeruk <i>Citrus sinensis</i> untuk mengendalikan beberapa vektor penyakit yaitu vektor malaria, <i>A. Stephensi</i> , vektor dengue, <i>A. Aegypti</i> , dan vektor filaria, <i>C. Quinquefasciatus</i>	Uji probit dan <i>Chi-square</i>
Syamsuar Manyullei (2016).	Larva <i>Aedes aegypti</i> F1	Jumlah sampel 1450 larva <i>Aedes aegypti</i> instar III-IV dengan dilakukan 10 kali replikasi, dan didahului dengan uji pendahuluan tanpa replikasi	Konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis dan waktu bunuh larva <i>Aedes aegypti</i>	Kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Mengetahui perbandingan efektivitas antara air perasan kulit jeruk manis dan temephos terhadap kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Uji probit, ANOVA dan uji <i>t-sample independent</i>

Dita Nurhaifah (2015)	Larva <i>Aedes aegypti</i> instar III	25 ekor larva instar III per gelas dengan 10 konsentrasi termasuk kontrol positif dan negatif dengan tiga pengulangan	Konsentrasi ekstrak air perasan kulit jeruk manis	Kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	1. Membuktikan efektivitas air perasan kulit jeruk manis sebagai larvasida dnegan melihat nilai LC ₅₀ dan LT ₅₀ air perasan kulit jeruk manis dalam membunuh larva <i>Aedes aegypti</i> 2. Membandingkan efektivitas air perasan kulit jeruk manis dengan temephos sebagai larvasida	Uji regresi linier dan uji regresi probit
-----------------------	---------------------------------------	---	---	-------------------------------------	---	---

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa semua populasi dan sampel pada jurnal adalah menggunakan larva *Aedes aegypti* dan satu jurnal Murugan et al (2012) juga menggunakan larva *Anopheles stephensi*, dan *Culex quinquefasciatus* sebagai sampelnya. Variabel bebas pada tiga jurnal Widyasari et al (2018); Nurdin et al (2019); dan Murugan et al (2012) yaitu konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk manis, lalu variabel bebas pada Nurhaifah & Sukei (2015) adalah konsentrasi ekstrak air perasan kulit jeruk manis, serta jurnal Manyullei et al (2016) menggunakan variabel bebas konsentrasi ekstrak air perasan kulit jeruk manis. Variabel terikat kelima jurnal adalah kematian larva *Aedes aegypti* dan terdapat satu jurnal Murugan et al (2012) yang juga menggunakan kematian larva *Anopheles stephensi*, dan *Culex quinquefasciatus* juga sebagai variabel terikatnya. Tujuan dari seluruh jurnal yaitu untuk mengetahui

efektivitas atau daya bunuh dari berbagai konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis terhadap larva *Aedes aegypti*. Pada penelitian Widyasari et al (2018) uji statistik yang digunakan adalah uji regresi linier menggunakan *Microsoft office excel*, jurnal Nurdin et al (2019) menggunakan uji One way ANOVA, jurnal Murugan et al (2012) menggunakan uji,probit dan *chi square*, jurnal Manyullei et al (2016) menggunakan uji ANOVA dan uji *t-sample independent*, serta pada jurnal Nurhaifah & Sukei (2015) menggunakan uji regresi linier dan uji regresi probit.

Tabel 3. Hasil Analisis Pengujian Larvasida

Penulis, Tahun	Nilai Konsentrasi	Pengaruh Konsentrasi	Lethal Concentration	Bahan & Metode	Pola Hubungan Konsentrasi
Widyasari, R., Oktaviyeni, F., & Maghfirandi, R. (2018).	2.000 ppm (2.000 mg/L) 4.000 ppm (4.000 mg/L) 6.000 ppm (6.000 mg/L) 8.000 ppm (8.000 mg/L) 10.000ppm (10.000 mg/L)	R= 0,942	LC ₅₀ : 2000 mg/L	Bahan : Kulit jeruk manis Metode : Maserasi dengan etanol	Positif
Nurdin, K. E., Olla, L. R. Y., Feoh, S. F., Galla, A. D. P., Istnaini, K. D., Jonison, E. P. F., & Kambuno, N. T. (2019).	750 ppm (750 mg/L) 1000 ppm (1.000 mg/L) 2500 ppm (2500 mg/L) 5000 ppm (5.000 mg/L) 7500 ppm (7.500 mg/L)	p= 0.000	-	Bahan : Kulit jeruk manis Metode : Maserasi dengan etanol	Positif
Murugan, K., Kumar, P. M., Kovendan, K., Amerasan, D., Subrmaniam, J., & Hwang, J. S. (2012)	100 ppm (100 mg/L) 200 ppm (200 mg/L) 300 ppm (300 mg/L) 400 ppm (400 mg/L) 500 ppm (500 mg/L)	-	LC ₅₀ : 340 mg/L LC ₉₀ : 730 mg/L	Bahan : Kulit jeruk manis Metode : Maserasi dengan etanol	Positif
Manyullei, S., Ishak, H., & Ekasari,	10.000 ppm (10.000 mg/L) 20.000 ppm (20.000 mg/L)	p=0,00	LC ₅₀ : 11.500 mg/L LC ₉₀ : 24.500 mg/L	Bahan : Kulit jeruk manis	Positif

R. (2016).	30.000 ppm (30.000 mg/L) 40.000 ppm (40.000 mg/L) 50.000 ppm (50.000 mg/L)		LC ₉₅ : 28.100 mg/L LC ₉₉ : 35.100 mg/L	Metode : Serbuk	
Nurhaifah, D., & Sukesu, T. W. (2015).	500 ppm (500 mg/L) 2.000 ppm (2.000 mg/L) 4.000 ppm (4.000 mg/L) 6.000 ppm (6.000 mg/L) 8.000 ppm (8.000 mg/L) 10.000 ppm (10.000 mg/L) 12.000 ppm (12.000 mg/L) 14.000 ppm (14.000 mg/L)	R=0,782	LC ₅₀ : 7310 mg/L	Bahan : Kulit jeruk manis Metode : Serbuk	Positif

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada metode maserasi yaitu pada penelitian Widyasari (2018) diketahui LC₅₀ adalah 2.000 mg/L, dan penelitian Murugan (2012) diketahui LC₅₀ adalah 340 mg/L dan LC₉₀ adalah 730 mg/L. Sedangkan metode serbuk pada penelitian Manyullei (2016) diketahui hasil LC₅₀ adalah 11.500 mg/L, LC₉₀ adalah 24.500 mg/L, LC₉₅ adalah 28.100 mg/L dan LC₉₉ adalah 35.100 mg/L, serta pada penelitian Nurhaifah & Sukesu (2015) diketahui LC₅₀ adalah 7.310 mg/L. Dari semua jurnal menunjukkan pola hubungan konsentrasi antara ekstrak kulit jeruk manis dengan kematian larva *Aedes aegypti* adalah positif, sehingga semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula kematian *Aedes aegypti*.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil dari lima jurnal yang telah dianalisis diatas maka dapat diketahui bahwa seluruh jurnal menggunakan eksperimental sebagai metodenya dan menggunakan ekstrak kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis*) sebagai bahan yang diuji. Menurut penelitian Oluremi et al (2007), kulit jeruk manis mengandung berbagai bahan kimia seperti tanin, saponin, fitat oksalat, flavonoid, dan limonoid. Saponin dan tanin berfungsi menurunkan aktivitas enzim pada pencernaan dan penyerapan makanan (Yunita et al., 2009). Struktur kimia saponin adalah glikosida yang tersusun dari glikon dan aglikon. Bagian glikon terdiri dari gugus gula seperti glukosa, fruktosa, dan jenis-jenis gula lainnya. Bagian aglikon adalah sapogenin. Sifat amfifilik tersebut dapat membuat bahan alam yang mengandung saponin bisa berfungsi sebagai surfaktan. Surfaktan adalah sebuah molekul yang sekaligus memiliki gugus hidrofilik sebagai bagian polar dan gugus lipofilik sebagai bagian non polar sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari air dan minyak (Yunita et al., 2009). Tanin juga digunakan untuk mengendapkan protein yang dibutuhkan untuk perkembangan larva (Nurhaifah & Sukei, 2015). Sifat kimia tanin yaitu memiliki gugus fenol dan di dalam air bersifat koloid serta asam lemah. Semua jenis tanin mampu larut dalam air, dan akan larut pada pelarut organik seperti methanol, etanol, aseton dan pelarut organik yang lain (Browning, 1966). Flavonoid yang masuk ke dalam tubuh larva dapat mengakibatkan kelayuan pada sarafnya dan mengganggu pertumbuhan pada larva (Hayati et al., 2010). Flavonoid memiliki tingkat kepolaran yang berbeda, tetapi pada umumnya flavonoid bersifat semipolar sehingga lebih efektif apabila proses ekstraksi menggunakan pelarut semipolar seperti etanol dan methanol (Arbaayah & Umi Kalsom, 2013). Senyawa limonoid mempengaruhi fungsi saraf dan menyebabkan lapisan epidermis pada larva mengalami pergantian terus menerus sehingga mengalami kelumpuhan dan mati (Destinugrainy, 2012). Limonoid sendiri memiliki 2 bentuk yaitu limonoida aglicones (LA) yang

menyebabkan rasa pahit pada jeruk dan tidak dapat larut dalam air, dan limonoida glucosida (LG) yang tidak menyebabkan pahit serta dapat larut dalam air (Wati, 2010). Selain itu kulit jeruk juga mengandung sitronela yang ada pada minyak atsiri yang bersifat sebagai racun dehidrasi, yaitu menyebabkan larva menjadi mati akibat kehilangan cairan terus menerus (Mutschler, 1999). Penelitian Widyasari (2018), (Nurdin et al., 2019) serta penelitian Nurhaifah & Sukei (2015) menggunakan sampel larva *Aedes aegypti* yang lebih spesifik yaitu instar III.

Analisis bivariat pada kelima jurnal diatas tidaklah sama. Pada penelitian Widyasari (2018) analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk manis terhadap kematian larva *Aedes aegypti* adalah menggunakan analisis regresi linier. Penelitian Nurdin (2019) analisis yang digunakan adalah uji One Way ANOVA, lalu untuk menentukan konsentrasi yang efektif menggunakan analisis Post Hoc dengan uji LSD. Penelitian Murugan (2012) untuk menghitung LC_{50} , LC_{90} dan statistik lain pada batas fidusia 95% dari batas fidusidal atas dan bawah menggunakan analisis probit, dan untuk menguji hubungan menggunakan uji Chi square. Pada penelitian Manyullei (2016) untuk menghitung LC_{95} menggunakan analisis probit, lalu uji independent-t-sample untuk menguji hubungan yang signifikan antara pemberian temephos maupun air perasan kulit jeruk manis terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Penelitian Nurhaifah & Sukei (2015) menggunakan uji regresi linier untuk mengetahui tingkat hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, kemudian dilanjutkan dengan analisis regresi probit yaitu dengan uji Kruskall Wallis dan Mann Whitney karena distribusi data tidak normal dan variannya tidak homogen.

Penelitian Widyasari (2018) menunjukkan bahwa pada hasil uji regresi menunjukkan bahwa nilai $R=0,942$, hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula tingkat kematian. Pada penelitian Nurdin (2019) hasil uji One Way ANOVA di dapatkan nilai $p=0,000$ ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa ekstrak

etanol kulit jeruk manis efektif membunuh larva *Aedes aegypti*. Penelitian Manyullei (2016) di dapatkan nilai signifikansi yaitu $p=0,00$ ($p<0,05$) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara pemberian air perasan kulit jeruk manis terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Pada penelitian Nurhaifah & Sukei (2015) hasil uji regresi diperoleh nilai $R=0,782$, hal tersebut menunjukkan bahwa adanya korelasi pemberian konsentrasi ekstrak air perasan kulit jeruk manis terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

Pada kelima jurnal diatas semuanya menggunakan bahan yaitu kulit jeruk manis, metode yang digunakan pada tiga jurnal menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan etanol dan dua jurnal menggunakan serbuk. Penelitian Widyasari (2018), Nurdin (2019) dan Murugan (2012) menggunakan metode ekstraksi maserasi, lalu penelitian Manyullei (2016) serta Nurhaifah & Sukei (2015) menggunakan metode serbuk. Metode maserasi merupakan sebuah metode ekstraksi bahan alam bioaktif yang menggunakan air, akuades dan non akuades sebagai pelarutnya seperti etanol, methanol dan alkohol yang dilakukan pada suhu kamar. Pada metode ekstraksi ini memiliki kelemahan yaitu waktu ekstraksi yang lama, penggunaan pelarut organik yang besar dan efisiensi ekstraksi yang rendah (Porusia & Septiyana, 2021). Metode maserasi adalah proses ekstraksi yang sederhana dengan cara merendam serbuk simplisia ke dalam cairan pelarut dengan waktu tertentu pada suhu kamar dan terlindung dari sinar matahari (Marjoni, 2016). Pada penelitian Widyasari (2018) menjelaskan proses pembuatan ekstrak kulit jeruk manis dengan metode maserasi yaitu dengan cara mengupas kulit buah dan mencuci bersih, lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C dan di sortasi kering. Kulit jeruk di blender untuk mendapatkan serbuk simplisia, kemudian dimasukkan ke dalam bejana maserasi dengan pelarut etanol 96%, setiap 24 jam pelarutnya diganti dan sesekali diaduk, dan dilakukan selama 3 hari. Setelah itu dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental. Penelitian Nurdin (2019) menggunakan kadar etanol 70% karena

dapat mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri selama proses maserasi, etanol dapat menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel zat aktif sehingga zat tersebut dapat larut. Pelarut etanol 70% bersifat universal, selektif, dan semi polar sehingga dapat melarutkan senyawa polar dan non polar (Ekawati, 2017). Pada penelitian Nurhaifah & Sukesi (2015) menjelaskan proses ekstraksi dengan cara serbuk yaitu dengan cara mencuci buah jeruk manis lalu diangin-anginkan. Setelah kering dikupas dan diiris tipis untuk ditimbang dan di blender dengan menambahkan 100mL air sehingga didapatkan larutan stok air perasan kulit jeruk manis yang kemudian di encerkan dengan air keran. Kandungan zat aktif yang ada pada kulit jeruk dapat keluar setelah dilakukan pemerasan dan bercampur dalam air, lalu warna air juga berubah menjadi keruh dan berbau, serta pH air berubah menjadi asam (Manyullei et al., 2016). Proses ekstraksi dengan serbuk atau grinder mempunyai kelebihan lebih mudah dalam penggunaannya namun memiliki kekurangan yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengeringkan sampel dan tidak semua serbuk sampel dapat larut sempurna.

Nilai toksisitas dapat dilihat dari *Lethal concentration* yang ada pada jurnal. *Lethal concentration* adalah konsentrasi larvasida yang rasionya dapat menyebabkan kematian pada hewan uji, misalnya LC_{50} maka konsentrasi larvasida yang dapat menyebabkan kematian terhadap 50% hewan uji (Aradilla, 2009). Pada jurnal Widyasari (2018), Murugan (2012), Manyullei (2016) serta Nurhaifah & Sukesi (2015) telah dipaparkan LC_{50} . Penelitian Murugan (2012) juga memaparkan LC_{90} , begitu pun dengan penelitian Manyullei (2016) juga memaparkan LC_{90} , LC_{95} dan LC_{99} . Penelitian Widyasari (2018), pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit jeruk manis dalam membunuh larva *Aedes aegypti* selama 24 jam dengan 3 replikasi pada tiap konsentrasi didapatkan nilai LC_{50} berada pada konsentrasi 2000mg/L dengan kematian rata-rata larva yaitu 77,3% dari jumlah larva yang menjadi sampel. Penelitian Murugan (2012), nilai LC_{50} pada sampel instar III adalah 340 mg/L dan LC_{90} adalah 730 mg/L

dengan kematian larva *Aedes aegypti* terendah 23% dari jumlah sampel pada konsentrasi 100 mg/L dan kematian tertinggi 70% dari jumlah sampel pada konsentrasi 500 mg/L . Penelitian milik Manyullei (2016), pengaruh pemberian ekstrak air perasan kulit jeruk manis terhadap kematian larva *Aedes aegypti* selama 24 jam didapatkan estimasi nilai LC_{50} adalah 11.500 mg/L, LC_{90} adalah 24.500 mg/L LC_{95} adalah 28.100 mg/L dan LC_{99} adalah 35.100 mg/L serta dengan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* adalah sebesar 84,4%. Pada penelitian Nurhaifah & Sukesni (2015) pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak air perasan kulit jeruk manis terhadap kematian larva *Aedes aegypti* selama 24 jam didapatkan rata-rata nilai LC_{50} dari 3 kali pengulangan adalah 7310 mg/L, konsentrasi terendah yang dapat menyebabkan kematian larva uji adalah konsentrasi 2000 mg/L dengan presentase kematian adalah 57,32% dengan rata-rata kematian dalam 3 kali pengulangan yaitu 14,33 ekor larva.

Hasil dari seluruh penelitian dapat diketahui bahwa pada metode maserasi dengan etanol pada penelitian Widyasari (2018) diketahui LC_{50} adalah 2000 mg/L serta penelitian Murugan (2012) diketahui LC_{50} adalah 340 mg/L dan LC_{90} adalah 730 mg/L. Lalu pada metode serbuk, diketahui penelitian Manyullei (2016) LC_{50} adalah 11.500 mg/L, LC_{90} adalah 24.500 mg/L, LC_{95} adalah 28.100 mg/L dan LC_{99} adalah 35.100 mg/L, serta pada penelitian Nurhaifah & Sukesni (2015) diketahui LC_{50} adalah 7.310 mg/L. Sehingga setelah dibandingkan maka metode maserasi dengan etanol lebih efektif dari metode serbuk karena nilai LC_{50} dan LC_{90} lebih rendah dari hasil ekstraksi metode serbuk, dimana semakin rendah nilai *Lethal Concentration* suatu zat maka zat tersebut memiliki kemampuan yang lebih tinggi untuk membunuh sampel. Hal tersebut dapat terjadi karena pada metode ekstraksi maserasi menggunakan etanol, dimana etanol dapat bersifat semi polar sehingga zat aktif yang terkandung di dalam kulit jeruk yang bersifat polar maupun non polar dapat larut sehingga dapat digunakan untuk membunuh sampel larva *Aedes aegypti*. Pada penelitian Widyasari (2018) serta Nurhaifah & Sukesni (2015)

diketahui bahwa hanya ada nilai LC_{50} saja, nilai LC_{90} tidak ada pada jurnal tersebut dikarenakan konsentrasi yang digunakan belum mampu membunuh 90% sampel yang digunakan.

Menurut hasil dari seluruh jurnal yang digunakan, pola hubungan antara konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis dan kematian larva *Aedes aegypti* adalah positif yaitu semakin tingginya konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula kematian larva *Aedes aegypti*. Konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis yang efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* berdasarkan hasil penelitian dari jurnal yang telah dianalisis diatas adalah untuk nilai LC_{50} adalah 300 mg/L, 400mg/L, 500mg/L, 2000mg/L, 4000 mg/L, 6000 mg/L 7000 mg/L 8000 mg/L, 10.000 mg/L, 11500 mg/L, 12.000 mg/L dan 14.000 mg/L, serta untuk nilai LC_{90} yaitu 700 mg/L dan 20.000 mg/L. Menurut WHO (2005) larvasida dapat dinyatakan efektif apabila dapat mematikan 10% dan 95% larva yang diuji dalam 24 atau 48 jam ataupun dengan menggunakan nilai LC_{50} dan LC_{90} dengan batas konsentrasi terendah dari hasil campuran ekstrak pelarutnya maksimal sebanyak 1% (10.000 mg/L).

Setiap artikel jurnal yang digunakan pada kajian literatur ini mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Pada penelitian (Widyasari et al., 2018) menjelaskan mengenai prosedur penelitian, jumlah kematian pada tiap konsentrasi sedangkan kekurangan pada penelitian ini yaitu tidak dijelaskan mengenai analisis bivariat yang digunakan. Penelitian (Nurdin et al., 2019) menjelaskan mengenai motif penelitian, cara ekstraksi dan analisis bivariat yang digunakan, namun kekurangan pada penelitian ini adalah tidak dijelaskan mengenai *Lethal concentration* pada penelitian dan jumlah kematian pada tiap konsentrasi serta jumlah sampel yang digunakan tidak sesuai dengan standar WHO (2005) yaitu 25 ekor larva. Penelitian (Murugan et al., 2012) telah dijelaskan secara detail mengenai cara ekstraksi, jumlah kematian pada tiap konsentrasi, dan adanya perbandingan dengan hasil penelitian dari tanaman lain, kekurangan pada penelitian ini adalah tujuan pada penelitian

ini hanya untuk memeriksa ekstrak kulit jeruk manis untuk mengendalikan vektor saja, dan tidak menjelaskan mengenai kandungan dari kulit jeruk. Pada penelitian (Manyullei et al., 2016) dijelaskan mengenai analisis bivariat yang digunakan, dan kandungan yang ada pada kulit jeruk manis, sedangkan kekurangan pada penelitian ini adalah tidak menjelaskan mengenai proses ekstraksi yang dilakukan. Penelitian (Nurhaifah & Sukei, 2015) menjelaskan secara lengkap mengenai proses ekstraksi, kematian pada tiap konsentrasi, dan LC pada tiap pengulangan, namun kekurangan pada penelitian ini adalah tidak menjelaskan alasan pemilihan metode ekstraksi yang digunakan. Saran untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menjelaskan dengan rinci mengenai tujuan penelitian, motif penelitian, prosedur penelitian, hasil analisis dan kandungan yang ada pada bahan uji yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti*.

Hasil analisis jurnal diatas menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk manis efektif dalam membunuh populasi sampel larva *Aedes aegypti* sesuai dengan kriteria WHO (2005) yaitu larvasida dapat dinyatakan efektif apabila LC₅₀ dan LC₉₀ dengan batas konsentrasi terendah dari hasil campuran ekstrak pelarutnya maksimal sebanyak 1% (10.000 mg/L), untuk LC50 yaitu 300 mg/L, 400mg/L, 500mg/L, 2000mg/L, 4000 mg/L, 6000 mg/L 7000 mg/L 8000 mg/L (LC₅₀) , serta untuk LC90 700 mg/L yang merupakan hasil dari penelitian Murugan et al., (2012). Dan metode yang efektif berdasarkan analisis jurnal diatas adalah metode maserasi dengan etanol. Kajian literatur ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi institusi kesehatan dalam upaya pengendalian nyamuk menggunakan bahan larvasida alami dan dapat digunakan untuk menambah pengetahuan baru bagi masyarakat untuk menggunakan biolarvasida sebagai pengganti larvasida kimiawi yang dapat menyebabkan resistensi bagi larva.

4. PENUTUP

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis seluruh artikel menunjukkan bahwa adanya pengaruh pemberian ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dalam membunuh larva *Aedes aegypti*, karena adanya kandungan zat kimia berupa *tanin*, *saponin*, *flavonoid* dan *limonoid* yang berguna sebagai senyawa toksik sehingga dapat digunakan sebagai larvasida alami. Hasil menunjukkan bahwa metode ekstraksi ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) yang efektif adalah maserasi dengan etanol dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis yang efektif berdasarkan hasil analisis artikel yang pernah dilaporkan sesuai dengan kriteria WHO untuk LC₅₀ yaitu 300 mg/L, 400mg/L, 500mg/L, 2000mg/L, 4000 mg/L, 6000 mg/L 7000 mg/L 8000 mg/L, serta untuk LC₉₀ adalah 700 mg/L yang merupakan hasil penelitian dari Murugan et al., (2012). Ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti* sehingga berpotensi menjadi larvasida alami. Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya peneliti dapat menjelaskan dengan rinci mengenai tujuan penelitian, motif penelitian, prosedur penelitian, hasil analisis dan kandungan pada bahan uji yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti*.

4.2 Persantunan

Ucapan terima kasih kepada pembimbing dan segenap dosen pengajar Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis. Ungkapan terima kasih juga bagi keluarga, teman-teman dan seluruh pihak yang selalu memberikan dukungan serta do'a pada penulis. Semoga Allah memberikan kesehatan, berkah dan rahmat-Nya baik di dunia maupun di akhirat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aradilla, A. S. (2009). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*, 1–64.
- Arbaayah, H., & Umi Kalsom, Y. (2013). Antioxidant Properties in The Oyster

- Mushrooms (*Pleurotus* spp.) and Split Gill Mushroom (*Schizophyllum commune*) Ethanolic Extracts. *Mycosphere*, 4(4), 661–673.
<https://doi.org/10.5943/mycosphere/4/4/2>
- Browning, B. . (1966). *Methods of Wood Chemistry*. Interscience Publishers.
- Destinugrainy, P. K. (2012). *Pemanfaatan Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) sebagai Insektisida Nabati terhadap Hama Walang Sangit (Leptocoris oratorius) pada Tanaman Padi*. 03(1), 12–18.
- Ekawati, E. R. (2017). Pemanfaatan Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Larvasida *Aedes aegypti* Instar III. *Biota*, 3(1), 1.
<https://doi.org/10.19109/biota.v3i1.926>
- Fitriyanti, N. (2017). *Penurunan Bilangan Peroksida pada Minyak Jelantah Menggunakan Serbuk Kulit Jeruk Manis (Citrus Sinensis)*. 8–20.
- Hayati, E. K., Fasyah, A., & Sa'adah, L. (2010). Fraksinasi dan Identifikasi Ssenyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Kimia*.
- Kementrian Kesehatan RI. (2020). Hingga Juli, Kasus DBD di Indonesia Capai 71 Ribu. *Kementrian Kesehatan RI. (2020). Hingga Juli, Kasus DBD Di Indonesia Capai 71 Ribu. 2019–2020*.
<https://www.kemkes.go.id/article/view/20070900004/Hingga-Juli-Kasus-Dbd-Di-Indonesia-Capai-71-Ribu.Html>, 2019–2020.
<https://www.kemkes.go.id/article/view/20070900004/hingga-juli-kasus-dbd-di-indonesia-capai-71-ribu.html>
- Manyullei, S., Ishak, H., & Ekasari, R. (2016). Perbandingan Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis dan Temephos terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 11(1), 23–31.
<http://journal.unhas.ac.id/index.php/mkmi/article/view/512/327>
- Marjoni, R. (2016). Dasar-Dasar Fitokimia. *Trans Info Media*, 1–38.
- Murugan, K., Kumar, P. M., Kovendan, K., Amerasan, D., Subrmaniam, J., & Hwang, J. S. (2012). Larvicidal, Pupicidal, Repellent and Adulticidal Activity of *Citrus sinensis* Orange Peel Extract Against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae).

- Parasitology Research*, 111(4), 1757–1769.
<https://doi.org/10.1007/s00436-012-3021-8>
- Mutschler, E. (1999). *Dinamika Obat Farmakologi dan Toksikologi Edisi 5*. In *ITB Bandung*.
- Nurdin, K. E., Olla, L. R. Y., Feoh, S. F., Galla, A. D. P., Istnaini, K. D., Jonison, E. P. F., & Kambuno, N. T. (2019). Effectivity Test of 96% from Soe (*Citrus sinensis* L.) Sweet Orange Rind Ethanol Extract as Biolarvaside. *Jurnal Info Kesehatan*, 17(2), 176–183.
<https://doi.org/10.31965/infokes.vol17.iss2.278>
- Nurhaifah, D., & Sukesu, T. W. (2015). Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(3), 207.
<https://doi.org/10.21109/kesmas.v9i3.566>
- Oluremi, O. I. A., Ngi, J., & Andrew, I. A. (2007). Phytonutrients in Citrus Fruit Peel Meal and Nutritional Implication for Livestock Production. *Livestock Research for Rural Development*.
- Porusia, M., & Septiyana, D. (2021). Larvicidal activity of *Melaleuca leucadendra* leaves extract against *Aedes aegypti*. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 19(2), 277–285.
- Wati, F. A. (2010). *Pengaruh Air Perasan Kulit Jeruk Manis (Citrus aurantium sub spesies sinensis) terhadap Tingkat Kematian Larva Aedes aegypti Instar III In Vitro SKRIPSI*.
- WHO. (2005). Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides. *World Health Organization*, 1–41.
http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2005.13.pdf?ua=1
- WHO. (2020). *Dengue and Severe Dengue*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- Widyasari, R., Oktaviyeni, F., & Maghfirandi, R. (2018). Efektifitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* L.) sebagai Larvasida terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*,

I(1), 9–18.

Yunita, E., Suparpti, N., & Hidayat, J. (2009). Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. *BIOMA*.

Yunus, R., Afrindayanti, A., & Petrus, P. (2018). Efektivitas Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sebagai Larvasida Alami terhadap Nyamuk *Aedes* sp. *Health Information : Jurnal Penelitian*, *10*(2), 108–122. <https://doi.org/10.36990/hijp.v10i2.110>